

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2003 EPO. All rts. reserv.

17176000

Basic Patent (No,Kind,Date): US 20010013758 AA 20010816 <No. of Patents: 003>

ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE DEVICE AND METHOD FOR DRIVING SAME  
(English)

Patent Assignee: FUTABA DENSHI KOGYO KK (JP)

Author (Inventor): TSURUOKA YOSHIHISA (JP); MARUSHIMA YOSHIHISA (JP)

National Class: \*315169300;

IPC: \*G09G-003/10;

Language of Document: English

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 2001223074	A2	20010817	JP 200029583	A	20000207
US 20010013758	AA	20010816	US 777580	A	20010206 (BASIC)
US 6414443	BB	20020702	US 777580	A	20010206

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 200029583 A 20000207

NOT AVAILABLE COPY

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001223074  
PUBLICATION DATE : 17-08-01

APPLICATION DATE : 07-02-00  
APPLICATION NUMBER : 2000029583

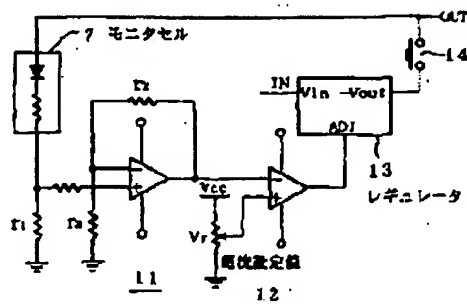
APPLICANT : FUTABA CORP;

INVENTOR : MARUSHIMA YOSHIHISA;

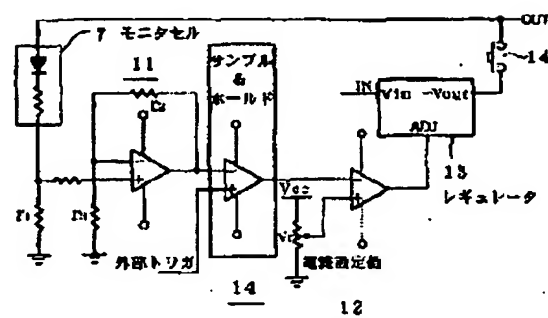
INT.CL. : H05B 33/08 G09G 3/20 G09G 3/30  
H05B 33/14

TITLE : ORGANIC ELECTROLUMINESCENT  
ELEMENT AND DRIVING METHOD OF  
THE SAME

(a)



(b)



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a function equivalent to constant current control by using a constant voltage device.

SOLUTION: The organic EL element comprises an anode and a cathode of which at least one is transparent, and at least one organic luminescent layer between the electrodes. In order to control the voltage of the current, the current flowing through a monitoring part 7, located outer area of a display part, is made so as to become equivalent to the prescribed current ( $V_r$ ) supplied to a comparator. The current flowing through the organic EL element can be kept constant at all times regardless of temperature.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-223074

(P 2 0 0 1 - 2 2 3 0 7 4 A)

(43) 公開日 平成13年8月17日 (2001.8.17)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
H05B 33/08		H05B 33/08	3K007
G09G 3/20	642	G09G 3/20	C 5C080
	670		J
	680		H
3/30		3/30	K

審査請求 未請求 請求項の数 9 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-29583 (P 2000-29583)

(22) 出願日 平成12年2月7日 (2000.2.7)

(71) 出願人 000201814

双葉電子工業株式会社

千葉県茂原市大芝629

(72) 発明者 鶴岡 誠久

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式  
会社内

(72) 発明者 丸島 吉久

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式  
会社内

(74) 代理人 100086841

弁理士 脇 篤夫

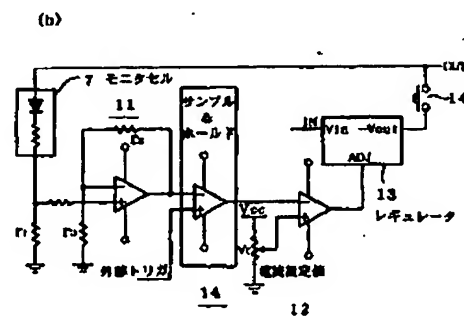
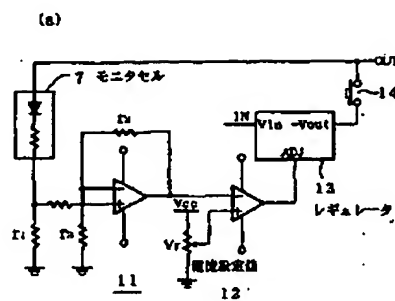
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子及びその駆動方法

## (57) 【要約】

【課題】 定電圧デバイスを使用して、定電流制御と同等の機能をもたらす。

【解決手段】 基板上に少なくとも一方が透明な陽極と陰極を形成し、その電極の間に少なくとも1層の有機発光層を有する有機EL素子において、表示部の領域外に設けられたモニター部7に流れる電流を比較器12に供給されている設定電流 ( $V_r$ ) と等しくなるように電圧を制御するため、有機EL素子に流れる電流を温度に関係なく常に一定にすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方が透明な電極によって形成されている陽極と陰極の間に、少なくとも1層の有機発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、発光部として必要とされる領域外に、前記陽極と陰極間に流れる電流をモニターするモニター部を同一素子内に設けたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項2】 一方が透明な電極によって形成されている陽極と陰極の間に、少なくとも1層の有機発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記陽極と陰極をマトリックス状に配置し、さらに発光部として必要とされる領域外に、前記陽極と陰極間に流れる電流をモニターするモニター部を同一素子内に設けたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項3】 上記モニター部の面積が個々の発光部の面積以上となるように形成し、電流モニターの安定性をあげたことを特徴とする請求項1及び2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項4】 前記モニター部は、発光部とは独立して陽極と陰極を形成することを特徴とする請求項1の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項5】 前記モニター部と、発光部に流れる電流密度を同一となるように制御することを特徴とする請求項1及び2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項6】 前記モニター部と個々の発光部にかかる電圧が同一となるように配線抵抗値が補正されていることを特徴とする請求項1及び2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項7】 前記モニター部と個々の発光部の寿命特性が略等しくなるように、モニター部の点灯率を調整してなることを特徴とする請求項1及び2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項8】 前記モニター部の表示面側に発光が漏れないように遮光することを特徴とする請求項1及び2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項9】 前記モニター部に一定電流を流し、そのとき発生する電圧をフィードバックさせて、正規の発光部に印加することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動方法

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機EL素子という）及びその駆動方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般的に知られている有機EL素子は、定電流により駆動制御がなされており、構造としては、図6（a）に示すように、トリス（8-キノリノラト）

アルミニウム等からなる有機蛍光体薄膜による発光層102とトリフェニルアミン等からなる有機正孔輸送層103の2層が、陰極をなす金属電極（例えばマグネシウムと銀の合金やアルミニウムとリチウムの合金等）101と陽極をなす透明電極104（インジウムスズ酸化物、Indium Tin Oxide）との間に積層され、透明電極104の外側にガラス基板105が配設された層構造をなし、透明電極104と陰極101とが電源110と接続されている。また、金属陰極101と発光層102との間に有機電子輸送層が積層された3層構造のものも知られている。

【0003】 また、図6（b）に示すように、ドットマトリクス表示を行うためのものとして、有機正孔輸送層103及び発光層102を挟持して互いに対向して対をなす透明電極104及び金属陰極101とによって発光部を形成し、透明電極104及び金属陰極101の交差領域を発光部の1単位として1画素を形成するものが知られている。

【0004】 有機EL素子は、直流電圧で駆動可能な自己発光形の表示素子であり、視野角が広く、表示面が明るく、かつ本体が薄くて軽く、完全固体素子であることから耐衝撃性に優れている等、種々の利点を有し、輝度は印加電流の積算値と比例し、応答性がよく、発光効率がよく、かつ、低電圧駆動のため、陰極と陽極の間に10Vの直流電圧を加えると、1000cd/m<sup>2</sup>度の発光が得られる。

【0005】 上記のような優れた特性を持った有機EL素子であるが、有機EL素子が超薄膜で形成されているため、透明電極の凹凸や異物の混入によって微少なショートが発生しやすく、1箇所でも回路内にショートが発生すると、定電流駆動の場合、その箇所に電流が集中して、輝度が大きく変化してしまい、ショートが発生したラインの発光部は点灯しなくなってしまうため、歩留まりを悪化させていた。また、表示用のドライバ素子は蛍光表示素子も液晶表示素子も定電圧駆動が一般的であり、定電流ドライバは入手が難しく、定電流駆動は、コスト的にも不利であった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、安価で入手が容易な定電圧ドライバによって、有機EL素子を駆動した場合、温度上昇によって輝度が大きく上昇してしまうという問題があった。図3（a）、（b）に示される「補正なし」の欄及び折れ線から明らかなように、温度が30℃から50℃に僅か20℃上昇しただけで、輝度は、約2.1倍に上昇してしまう。そして、素子にかかる電圧が高くなると、素子の寿命が短くなるという問題があった。

【0007】 さらに、定電圧駆動とした場合、マトリクス状に素子が配置されたグラフィックパネルにおいては、抵抗値の高い透明導電膜（ITO）をアノード配線

に使用することから、マトリックスの上部と下部で電圧ドロップの影響による輝度傾斜が発生する。さらに、使用温度範囲において、有機EL素子特有の温度依存性に起因した大きな輝度変動が生じてしまう。例えば、既存の定電圧ドライバを使用した場合、透明電極の配線長による電圧ドロップの影響が大きく表示品質を著しく落とすことになる。例えば、 $0.3\text{mm}^2$ のドットをデューティ比1:240で $300\text{cd}/\text{m}^2$ で光らせたいとすると、瞬間的に $7200\text{cd}/\text{m}^2$ で光らせることになる。発光層にAlq3を使用すると、 $0.3\text{mm}^2$ のドットに2.4mA流さなければならない。陽極ITOのシート抵抗を $20\Omega$ 、上下ドット間の配線長を $72(0.3 \times 240)\text{mm}$ とすると、約 $5\text{k}\Omega$ の配線抵抗となる。ここで2.4mA流れると、電圧のドロップは1.2Vとなり、上下ドット間で10倍以上の輝度傾斜が発生する。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題に鑑み、定電圧デバイスを使用して、定電圧駆動させ、発光部とは別にモニター部を設けて、温度による内部抵抗の変化を電流として捕らえ、駆動する電源電圧にフィードバックさせることを特徴とするもので、請求項1の発明は、一方が透明な電極によって形成されている陽極と陰極の間に、少なくとも1層の有機発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、発光部として必要とされる領域外に、前記陽極と陰極間に流れる電流をモニターするモニター部を同一素子内に設けたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子であり、請求項2の発明は、一方が透明な電極によって形成されている陽極と陰極の間に、少なくとも1層の有機発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記陽極と陰極を複数マトリックス状に配置し、さらに発光部として必要とされる領域外に、前記陽極と陰極間に流れる電流をモニターするモニター部を同一素子内に設けたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子である。

【0009】請求項3の発明は、上記モニター部の面積が個々の発光部の面積以上とし、電流モニター部の安定性をあげたことを特徴とし、請求項4の発明は、前記モニター部は、発光部とは独立して陽極と陰極を形成することを特徴とし、請求項5の発明は、前記モニター部と、発光部に流れる電流密度を同一とすることを特徴とし、請求項6の発明は、前記モニター部と個々の発光部にかかる電圧が同一となるように配線抵抗値が補正されていることを特徴とする。

【0010】請求項7の発明は、前記モニター部と個々の発光部の寿命特性が略等しくなるように、モニター部の点灯率を調整してなることを特徴とし、請求項8の発明は、前記モニター部の表示面側に発光が漏れないように遮光することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子であり、請求項9の発明は、前記モニター部に

一定電流を流し、そのとき発生する電圧をフィードバックさせて、正規の発光部に印加することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動方法である。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1実施例を示すもので、図1(a)は、本発明を実施した有機ELの表示装置を模式的に示した平面図、図1(b)は、同断面図である。図1において、1はマグネシウムと銀の合金やアルミニウムとリチウムの合金等からなる陰極、2は有機正孔輸送層、発光層等からなる多層構造(2層または3層)の有機層、3は発光部、4はインジウムスズ酸化物(Indium Tin Oxide)からなる透明陽極、5は透明なガラス基板、7は表示部の領域外に設けられた電流をモニターするためのモニター部、8はモニター部7の発光を遮蔽する遮蔽部、9は表示部を保護する封止キャップである。

【0012】図2(a)は、有機EL素子をスタティック駆動する場合の温度補償回路(駆動電流値調整回路)を示すもので、モニターセル7は、ダイオードと抵抗によって形成された等価回路として示されている。そして、モニターセル7に流れる電流を抵抗 $r_1$ に供給して、電圧値に変換して取り出し、該電圧値を所定の利得( $r_1/r_2$ )で増幅する増幅器11、増幅器11から出力された電圧値と設定電流との比較を行う比較器12、3端子レギュレータのような電圧調整器13とからなり、調整された電圧は、スイッチ14を介してOUT端子から表示制御回路(図示なし)に送られ、表示部が制御される。スイッチ14は、有機EL素子点灯時にオンとなるように制御される。

【0013】図2(b)は、表示装置をダイナミック駆動する場合の、温度補償回路を示すもので、ダイナミック駆動する表示部領域外の1セルをモニターセル7とし、増幅器11の次の段にサンプル&ホールド回路14を設けて、ダイナミック駆動のタイミングを外部トリガ端子から取り入れ、ダイナミック駆動のタイミングごとに、電圧値を検出して有機EL素子の駆動電圧を調整するものである。サンプリングする間隔は、使用形態に合わせて、外部トリガから所定の間隔でトリガ信号を入力することによって、自由に設定することもできる。

【0014】図1(a)、(b)に示す有機EL表示装置の表示部の発光部3は、先に図6で示した従来例に示したものと同様に陰極101と透明電極104の間に電圧を印加することにより発光する。本発明は、図1に示したように、このような表示部の領域外に設けられたモニター部7に流れる電流を比較器12に供給されている設定電流( $V_r$ )と等しくなるように電圧を制御するため、有機EL素子に流れる電流を温度に関係なく常に一定にすることができる。

【0015】すなわち、図2(a)で示す温度補償回路は、定電圧デバイスを使用し、スタティック駆動される

ときにスイッチ14がオンとなると、レギュレータ13の出力から、モニタセル7を通して流れる電流は電気センス抵抗 $r_s$ （発光状態に変化がでないように十分小さい）を通してグラウンドに流れ、そのときにモニタセル7に流れる電流に応じて抵抗に電圧が生じる。該電圧は、増幅器11により一定のゲイン（ $r_s/r_i$ ）で増幅され、比較器12に出力される。設定電流は比較器12の可変抵抗器により電圧値に変換され、比較器12から電圧値として出力される誤差信号は、レギュレータ13の出力調整端子 $V_{out}$ の調整電圧値としてフィードバックされる。そのためモニタセル7に流れる電流つまりOUI端子を通じて表示部に流れる電流は、有機EL素子に温度変化があってもレギュレータ13から出力される調整された電圧によって、結果的に一定に保たれ、表示部の輝度が温度に関わらず一定に保たれる。

【0016】図3(a)、(b)は、定電圧駆動で制御した場合の、本発明の温度補償回路の有無による環境温度の変化による輝度変化を示すもので、温度補償回路なしの場合と、温度補償回路によって駆動電流が制御されている場合の傾向を示す。この図から分かるように、温度補償がないときは、20℃の温度上昇によって、表示部の輝度が2.1倍になる。しかし、温度補償回路を有している表示装置の場合は、1mAの電流を流した場合と、0.3mAの電流を流した場合の、温度変化に対するモニターとデバイス（表示部）の輝度変化を比で示しており、いずれにしても温度補償回路を設けた場合、20℃の温度上昇に対して、最大でも10%の輝度変化で収まっていることが分かる。

【0017】図4、5は、本発明の第2実施例を示し、図4は、有機EL素子をマトリクス状に配置しダイナミック駆動を行う場合の回路構成を示す模式図で、図5は、表示部とモニター部の電極の配置を拡大して示す平面図である。

【0018】図4において、表示制御回路34は、表示データの信号をアノード駆動回路33に、走査信号をカソード駆動回路32に送ることにより、発光部3を発光させ、マトリクス表示を行う。表示部に対して、カソード駆動回路32の他端に設けられたモニター部7'には、温度補償回路として、図2(b)に示した温度補償回路と同様の機能を有するものが設けられ、電流検出回路11、サンプル&ホールド回路14、サンプルされた検出信号を例えば、ホトカプラ等によって電気的に絶縁しているアナログ絶縁回路15、アノード駆動回路33に電圧を供給している電圧調整回路13、及び前記サンプル&ホールド回路14のタイミング電圧を供給するデジタル絶縁回路16から構成されて、カソード駆動回路32の走査タイミングに応じて電流をモニタリングする。

【0019】モニター部7'の複数の表示素子は、表示内容に関係なく常に発光するように駆動電圧が与えら

れ、モニター部7'の各発光部（■印）の発光は走査と同じタイミングで順次行われる。モニター用のアノードラインへは電圧調整回路13の出力から電流検出回路11内の検出抵抗（発光状態に変化がでないように十分小さい）を通して、走査で選択されたカソードラインからグラウンドに流れ、そのときの電流に応じて検出抵抗に電圧が生じる。そのとき生じた電圧はサンプル&ホールド回路14、アナログ絶縁回路15を経由して、電圧調整回路13へ同レベルの信号として伝達される。また表示素子の発光電流は、電圧調整回路13内の可変抵抗により決定することもでき、発光電流が設定電流に等しくなるように出力調整用端子（図2で示すOUI端子）にフィードバックされるため素子に流れる電流を一定に保つようにアノード駆動回路33へ供給される電圧が変化する。

【0020】ストライプ上に配列されている各アノードの電圧供給ラインと、モニター部7'の電圧供給ラインは、例えば同じ形状の透明電極によって構成され、透明電極に流れる電流の電圧降下によってアノード駆動回路33から離れている発光部3ほど駆動電圧を高くする必要がある。しかし、本発明のモニター部7'の発光素子の配列を適用すると、アノード駆動回路33から離れている発光素子ほど検出電流が小さくなり、フィードバック制御によって駆動電圧を高くするので、上記電圧降下の問題も同時に解消することができる。このため、選択されたカソードラインまでの陽極配線長による電圧ドロップは、駆動電圧が調整されて、引き上げられるため、解消され良好な表示品質が得られる。

【0021】また、表示品位確保（漏れ発光の抑止）の目的として走査方向には適当な消灯期間があり電流が一時的に“0”になり、モニター部の電流“0”を検出すると、結果として駆動電圧が最大になるようにコントロールしてしまう場合があるが、温度補償回路に設けたサンプル&ホールド回路14によって、表示制御回路34からの消灯期間を定める信号を利用して、この消灯期間は電流検出は行わず、その直前に検出された電流値の保持を行って電圧調整を行うことにより、このような問題を防ぐことができる。

【0022】また、図4の実施例では、電圧調整回路13の出力（アノード駆動回路の駆動電源）をモニター部7'の直接検出抵抗に接続しているが、アノード駆動回路の出力端からの電圧を検出抵抗に接続して駆動回路の内部抵抗の影響を抑止することも可能である。また、モニター用の素子の面積を可能な限り大きくして、電流検出を安定させることも可能である。

【0023】

【発明の効果】本発明は、下記のような効果を有する。

1. 使用環境の温度変化による輝度変化による影響は、実用上問題ない範囲に収めることができる。
2. 短時間における温度変化に対応できるのみならず、

モニタセルのライフが他の機能セルと同等とすることにより、長時間使用による内部抵抗の上昇による輝度低下に対しても対応できる。(定電圧駆動でありながら実質的には定電流駆動となるため、寿命特性が改善される。)

3. 個々のデバイス自体に流れる電流値をフィードバックさせているため、直接輝度と比例関係になり、設定方法が容易であると同時に正確な制御ができる。

4. 各発光部には微少なショートがあっても、このショート部の発生部は破壊され、他の発生部には共通の電圧が印加されるため、微少なショートに対して影響が小さくなると同時に、光量変動が抑えられ、信頼性が向上する。

5. 市販のLCD、VFD用ドライバーがそのまま使用できるようになり、コストダウンを図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は、本発明を実施した有機ELの表示装置を模式的に示した平面図、図1(b)は、同断面

図である。

【図2】図2は、モニター部の温度補償回路を示す。

【図3】図3は、定電圧駆動で制御した場合の、本発明の温度補償回路の有無による輝度変化の実測値を示す表及びグラフである。

【図4】図4は、本発明の第2実施例を示し、有機EL素子をマトリックス状に配置した場合の回路構成を示す模式図である。

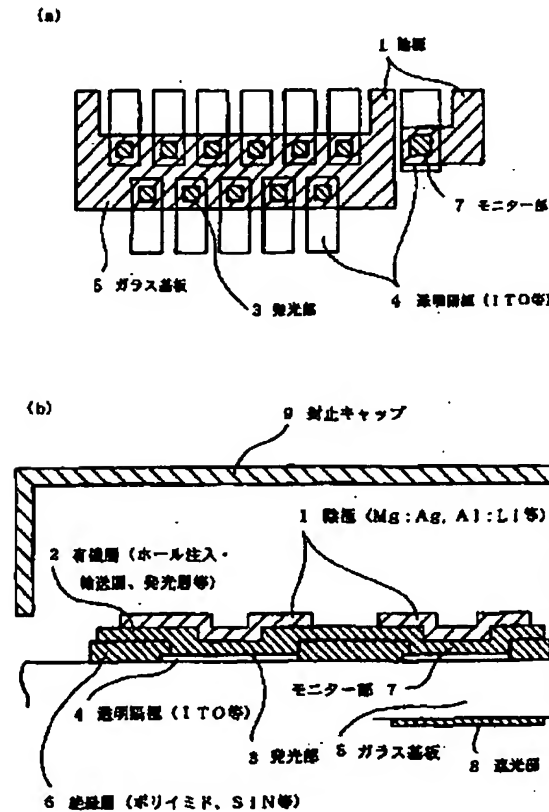
【図5】図5は、本発明の第2実施例を示し、表示部とモニター部の電極の配置を示す平面図である。

【図6】図6(a)は、一般的に知られている有機EL素子の構造を示し、(b)は、有機EL素子をマトリックス表示に応用した場合の一部を切除した表示装置の斜視図である。

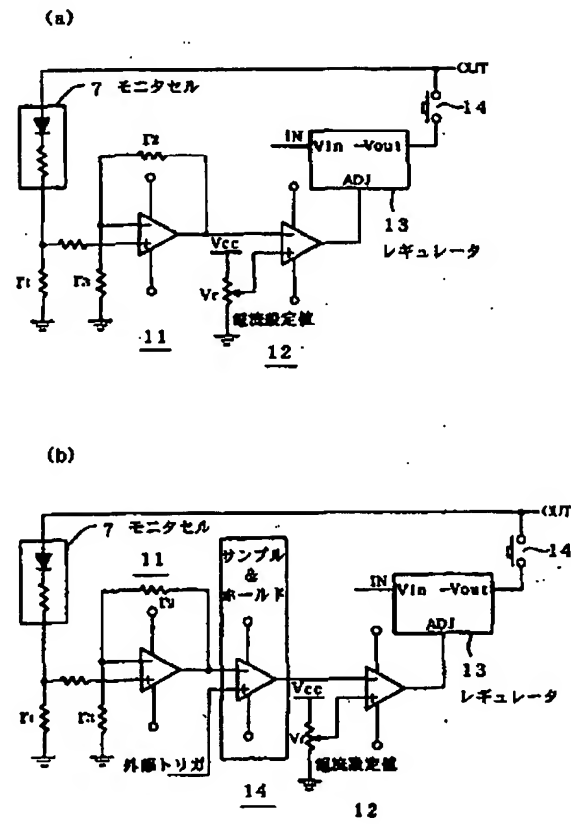
#### 【符号の説明】

1：陰極、2：有機層、3：発光部、4：透明陽極、5：ガラス基板、7：モニター部、8：遮蔽部、9：封止キャップ

【図1】



【図2】

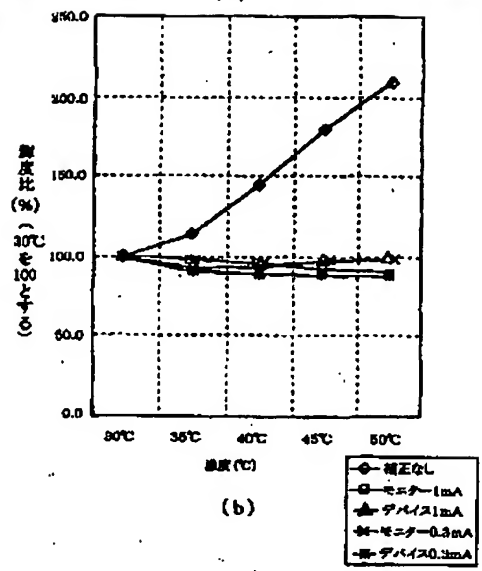


【図3】

駆動補償回路基礎実験  
モニター1mA, 0.3mA

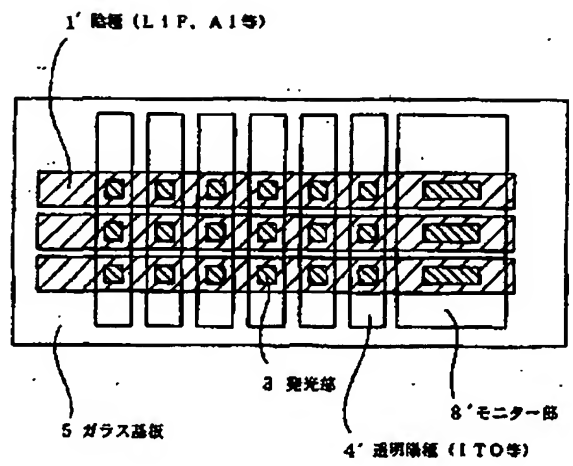
	補正なし (%)	モニター1mA 60	デバイス1mA 60	モニター0.3mA 60	デバイス0.3mA 60
30℃	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
35℃	113.8	97.8	95.5	96.8	93.8
40℃	144.5	95.8	95.1	96.7	90.4
45℃	180.4	93.8	93.1	93.9	81.4
50℃	209.3	91.8	92.1	91.8	89.0

(a)

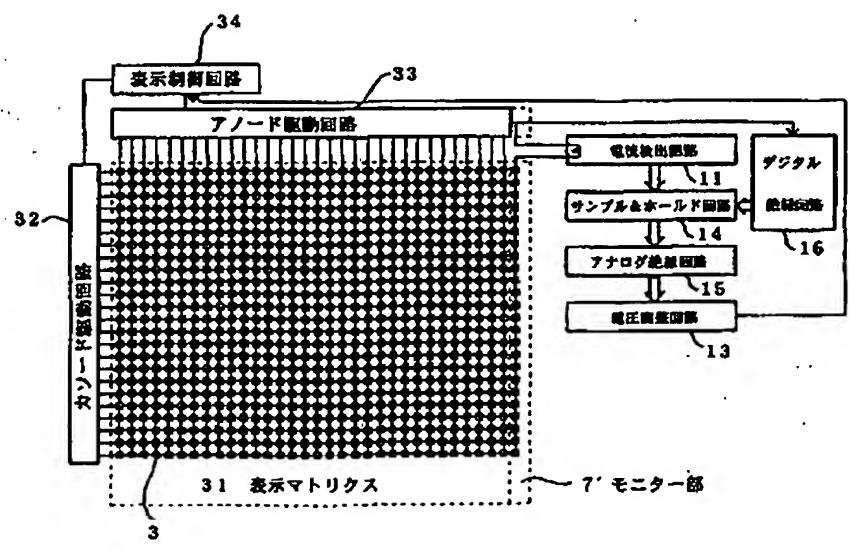


(b)

【図5】

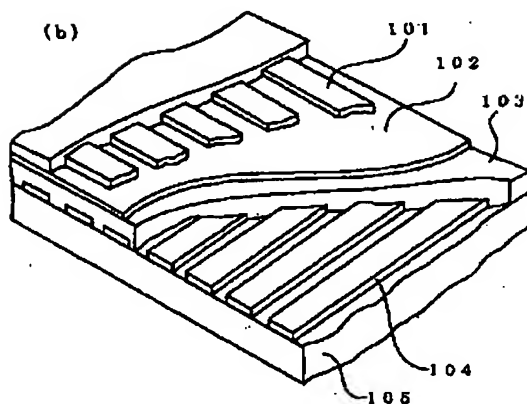
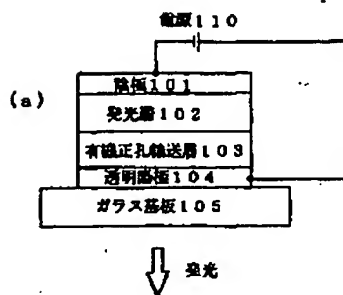


【図4】





【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

H05B 33/14

識別記号

F I

H05B 33/14

テーマコード (参考)

A

Fターム(参考) 3K007 AB00 AB05 AB18 BA06 BB00

BB01 CA01 CB01 DA00 DB03

EB00 FA01 GA00 GA04

5C080 AA06 BB05 DD03 DD20 DD29

EE28 FF11 JJ02 JJ03 JJ05

JJ06

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**